

Олександр М. Яценко<sup>1</sup>, Артур О. Білянівський<sup>2</sup>,  
Микола В. Дахно<sup>3</sup>, Євгеній О. Титарчук<sup>4</sup>

## ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ У СИСТЕМІ АГРОЛОГІСТИКИ: ВПЛИВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОСТАЧАВАННЯ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

*Цифровізація транспортних процесів в агрологістиці України є комплексним впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій для оптимізації доставки сільськогосподарської продукції від виробника до споживача. Система цифрової агрологістики охоплює GPS-моніторинг, IoT-сенсори для контролю якості продукції, автоматизовані системи управління складами, платформи для планування маршрутів на основі машинного навчання та блокчейн-технології для забезпечення прозорості ланцюгів постачання. Впровадження цих рішень є критично важливим для конкурентоспроможності українського агросектору на міжнародних ринках. Цифровізація логістики зернових культур передбачає автоматизацію управління елеваторами, що скорочує час обслуговування транспорту, застосування мобільних додатків для оперативного обміну інформацією між фермерами та перевізниками, систем електронного документообігу та інтеграцію з митними системами для прискорення експортного оформлення. Транспортування овочевої продукції потребує дотримання холодного ланцюга, що забезпечується IoT-моніторингом температури та вологості, цифровими платформами для координації роботи рефрижераторного транспорту, автоматизованими системами сортування на базі комп'ютерного зору, а також блокчейном для підтвердження походження органічних овочів при експорті до країн ЄС. Логістика фруктової продукції вирізняється найвищими вимогами до швидкості та якості, що реалізується через системи динамічного планування маршрутів з урахуванням ступеня стиглості фруктів, датчики етилену для моніторингу процесів дозрівання під час транспортування, автоматизоване сортування на базі штучного інтелекту з високою точністю класифікації за розміром, кольором та стиглістю, а також системи прогнозування термінів збирання на основі супутникових знімків та погодних даних. Інтеграція з міжнародними торговельними платформами забезпечує прямий доступ українських виробників до європейських та близькосхідних ринків. Комплексне впровадження цифрових рішень дозволяє скоротити логістичні витрати, зменшити втрати продукції, прискорити проходження митних процедур, отримувати преміальні ціни на міжнародних ринках та забезпечувати прямі продажі без посередників.*

**Ключові слова:** агрологістика, цифровізація транспортних процесів, зернові культури, овочева продукція, фруктова логістика, GPS-моніторинг, IoT-сенсори, WMS-системи, блокчейн, холодильний ланцюг.

*Рис. 1. Табл. 2. Літ. 21.*

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-296-482-491

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0388-728X>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0003-3797-8192>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0007-9999-3733>

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0009-0003-9518-7057>

<sup>1</sup> Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman. Ukraine.

<sup>2</sup> Syngenta LLC. Ukraine.

<sup>3</sup> Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University. Ukraine.

<sup>4</sup> Vinnytsia National Agrarian University. Ukraine.

Oleksandr Iatsenko, Artur Bilianivskiy, Mykola Dakhno, Yevhenii Tytarchuk

## DIGITALIZATION OF TRANSPORT PROCESSES IN THE AGROLOGISTICS SYSTEM: IMPACT ON THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCT DELIVERY

*The digitalization of transport processes in Ukraine's agrologistics involves the comprehensive implementation of information and communication technologies to optimize the delivery of agricultural products from producer to consumer. The digital agri-logistics system encompasses GPS monitoring, IoT sensors for product quality control, automated warehouse management systems, machine learning-based route planning platforms, and blockchain technology to ensure supply chain transparency. The implementation of these solutions is critical to the competitiveness of the Ukrainian agricultural sector in international markets. The digitalization of grain logistics involves automating silo management, which reduces vehicle turnaround time; using mobile apps for real-time information exchange between farmers and carriers; implementing electronic document management systems; and integrating with customs systems to expedite export clearance. The transportation of vegetable products requires adherence to the cold chain, which is ensured by IoT monitoring of temperature and humidity, digital platforms for coordinating refrigerated transport operations, automated sorting systems based on computer vision, as well as blockchain for verifying the origin of organic vegetables when exporting to EU countries. Fruit logistics is characterized by the highest demands on speed and quality, which are met through dynamic route planning systems that account for the fruit's ripeness, ethylene sensors to monitor ripening processes during transport, AI-based automated sorting with high accuracy in classifying by size, color, and ripeness, as well as systems for predicting harvest dates based on satellite imagery and weather data. Integration with international trading platforms provides Ukrainian producers with direct access to European and Middle Eastern markets. The comprehensive implementation of digital solutions allows for reducing logistics costs, minimizing product losses, expediting customs procedures, securing premium prices in international markets, and enabling direct sales without intermediaries.*

**Keywords:** agri-logistics, digitization of transport processes, grain crops, vegetable products, fruit logistics, GPS monitoring, IoT sensors, WMS systems, blockchain, cold chain.

**Peer-reviewed, approved and placed:** 15.02.2026

**Постановка проблеми.** В умовах глобалізації аграрних ринків та посилення вимог до прозорості ланцюгів постачання сільськогосподарської продукції дедалі очевиднішою стає необхідність формування цілісної системи цифрової агрологістики, здатної функціонувати в умовах високої конкуренції на міжнародних ринках. Проте за наявності широкого спектру цифрових рішень – від GPS-моніторингу та IoT-сенсорів до автоматизованих систем управління складами й блокчейн-технологій – виникає проблема їх узгодження між собою та визначення тих компонентів, що реально підвищують ефективність доставки продукції рослинництва, а не лише створюють видимість технологічного оновлення. Різний рівень впровадження цифрових технологій для різних видів продукції – зернових, овочів, фруктів – разом із необхідністю дотримання холодового ланцюга та мінімізації втрат ставить під сумнів здатність аграріїв та логістичних компаній ефективно координувати наявні інструменти та перетворювати їх на конкретні економічні результати у сфері транспортування продукції рослинництва [1-3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми цифровізації логістичних процесів в аграрному секторі, впровадження сучасних

інформаційних технологій у транспортно-складські операції та їх впливу на ефективність постачання продукції рослинництва в умовах сучасних викликів постійно перебувають у полі зору дослідників.

Серед вітчизняних учених різноманітним аспектам цифрової трансформації агрологістики приділяють увагу Р. Ярошук [4], який дослідив вплив цифрових технологій (штучного інтелекту, IoT, Big Data) на підвищення ефективності аграрного виробництва, визначивши їхню роль у зниженні витрат та підвищенні врожайності; колектив науковців під керівництвом В. Побережця [5] проаналізував існуючі цифрові технології для оптимізації логістичних процесів сільськогосподарських підприємств, обґрунтувавши створення «Цифрового логістичного хабу» як інтеграційної платформи; науковий колектив під проводом О. Бурцева [6] визначив сучасні проблеми управління транспортно-логістичними системами агропродовольчої сфери, довівши, що модернізація інфраструктури та впровадження цифрових технологій мають стати пріоритетними напрямками державної політики; дослідницька група під керівництвом В. Волошука [7] проаналізувала перспективи розвитку агрологістики на принципах логістичної інтеграції та сталого розвитку, запропонувавши рекомендації щодо підвищення ефективності управління ланцюгами постачань за рахунок використання цифрових технологій; О. Воронков та І. Роговський [8] розробили математичну модель технологічної системи перевезення збіжжя збирально-транспортного комплексу агрохолдингу, враховуючи технологічні параметри складних технічних систем; авторський колектив на чолі з В. Сорокою [9] дослідив моделювання логістичних систем агропромислових комплексів, акцентуючи увагу на застосуванні лінійного програмування, системної динаміки та агентно-орієнтованих моделей для оптимізації логістичних процесів; команда вчених під керівництвом О. Валявки [10] розкрила особливості системи логістичного забезпечення агробізнесу в умовах євроінтеграції, обґрунтувавши необхідність адаптації до норм і стандартів ЄС у сфері сільського господарства; Н. Мирна та П. Редін [11] дослідили інтегрований підхід до публічного управління землями сільськогосподарського призначення та технічного регулювання залізничних перевезень, запропонувавши концептуальну модель інтегрованого управління з урахуванням євроінтеграційних процесів.

Водночас, конкретні механізми впливу окремих цифрових інструментів (GPS-моніторингу, IoT-сенсорів, автоматизованих систем управління складами, платформ планування маршрутів на основі машинного навчання, блокчейн-технологій) на рівень ефективності постачання продукції рослинництва саме в контексті диференціації за видами культур (зернові, овочі, фрукти) з урахуванням вимог до холодового ланцюга та термінів зберігання потребують уточнення та подальшого вивчення.

**Мета дослідження.** Дослідження спрямоване на встановлення залежності між застосуванням окремих цифрових інструментів (GPS-моніторингу, IoT-сенсорів, автоматизованих систем управління складами, платформ планування маршрутів на основі машинного навчання, блокчейн-технологій) та змінами в ефективності постачання продукції рослинництва в Україні. У

статті обґрунтовуються практичні підходи до диференціації цифрової трансформації логістики залежно від виду продукції (зернові, овочі, фрукти) з урахуванням вимог до холодового ланцюга, термінів зберігання та ступеня стиглості, що дозволяє мінімізувати логістичні витрати та втрати продукції в умовах високої конкуренції на міжнародних ринках.

Наявні наукові праці переважно зосереджуються на загальних перевагах цифровізації логістики або на описі окремих технологічних рішень, однак комплексний аналіз того, як саме кожен компонент цифрової агрологістики впливає на ефективність постачання різних видів продукції рослинництва, практично відсутній. Поза увагою дослідників залишається питання диференціації цифрових підходів залежно від біологічних особливостей продукції – термінів зберігання, вимог до температурного режиму, ступеня стиглості – що зумовлює різну ефективність застосування тих самих інструментів для зернових, овочів чи фруктів. Невирішеним залишається й розроблення порівняльної методології оцінювання впливу цифровізації на логістичні витрати та втрати продукції з урахуванням специфіки холодового ланцюга, особливо для швидкопсувних товарів. Окремої уваги потребують недостатньо вивчені ризики та обмеження: нерівномірність впровадження цифрових технологій між великими агрокомпаніями та середніми господарствами, інфраструктурні обмеження для розгортання IoT-моніторингу в польових умовах, а також виклики, пов'язані з інтеграцією різнорідних цифрових платформ у єдиний логістичний контур. Отже, невирішена частина проблеми полягає у відсутності системного підходу до оцінювання цифрових інструментів агрологістики як диференційованого чинника ефективності постачання продукції рослинництва, що зумовлює необхідність подальших наукових досліджень.

**Основні результати дослідження.** Цифровізація транспортних процесів у системі агрологістики України представляє собою комплексне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для оптимізації доставки сільськогосподарської продукції від виробника до споживача. Сучасні цифрові рішення включають системи GPS-моніторингу, автоматизовані системи управління складами, платформи для планування маршрутів та інтернет речей (IoT) для контролю якості продукції під час транспортування. Ці технології дозволяють значно підвищити прозорість логістичних процесів та забезпечити ефективне управління ланцюгами постачання. Впровадження цифрових технологій стає критично важливим для конкурентоспроможності українського агросектору на міжнародних ринках.

Система цифрової агрологістики складається з декількох ключових компонентів, які взаємодіють між собою для забезпечення ефективного транспортування продукції рослинництва. GPS-трекінг та телематичні системи забезпечують постійний моніторинг місцезнаходження транспортних засобів та контроль дотримання температурного режиму для швидкопсувних товарів. Автоматизовані системи управління складами (WMS) оптимізують процеси завантаження та розвантаження, мінімізуючи час простою транспорту. Платформи для планування маршрутів використовують алгоритми машинного навчання для вибору найоптимальніших шляхів

доставки з урахуванням дорожньої ситуації та погодних умов. Кількісні параметри впровадження цих компонентів в українських агрокомпаніях, а також їх основні функції та переваги зведено в Таблиці 1.

*Таблиця 1. Основні компоненти цифрової агрологістики, сформовано авторами на основі [12]*

Компонент	Функція	Переваги	Впровадження в Україні
GPS-моніторинг	Відстеження транспорту	Контроль маршруту, безпека	70% великих агрокомпаній
IoT сенсори	Моніторинг якості продукції	Збереження якості, зменшення втрат	45% експортерів
WMS системи	Управління складами	Оптимізація завантаження	60% елеваторів
Цифрові платформи	Планування логістики	Зниження витрат на 15-20%	35% середніх господарств
Блокчейн	Прозорість ланцюга	Відстеження походження	10% преміум сегменту

Цифровізація транспортних процесів має особливо значний вплив на ефективність постачання зернових культур, які складають основу українського аграрного експорту. Автоматизовані системи управління елеваторами дозволяють оптимізувати процеси прийому, зберігання та відвантаження зерна, скорочуючи час обслуговування автотранспорту з 4-6 годин до 1-2 годин. Цифрові платформи для координації логістики забезпечують ефективне планування поставок від фермерських господарств до портових терміналів, що особливо важливо під час збиральної кампанії. Впровадження систем прогнозування попиту на основі аналізу великих даних дозволяє аграріям краще планувати логістичні потужності та уникати пікових навантажень на транспортну інфраструктуру. Особливу роль у цифровізації зернової логістики відіграють мобільні додатки для фермерів та перевізників, які забезпечують оперативний обмін інформацією про наявність вантажів, вільні транспортні засоби та актуальні ціни на ринку. Системи електронного документообігу значно спрощують процедури оформлення поставок та скорочують час на бюрократичні процедури з 2-3 днів до декількох годин. Інтеграція з митними системами та системами якості дозволяє автоматизувати процеси сертифікації та експортного оформлення зернових культур. Це особливо важливо для забезпечення безперебійних поставок на міжнародні ринки, де швидкість та надійність доставки є критичними факторами конкурентоспроможності. Деталізовані показники щодо обсягів виробництва, частки експорту, рівня цифровізації логістики та досягнутої економії витрат для основних зернових та олійних культур наведено на рисунку 1.

Транспортування овочевої продукції вимагає особливого підходу до цифровізації через необхідність дотримання холодового ланцюга та мінімізації термінів доставки. Системи IoT-моніторингу температури та вологості забезпечують постійний контроль умов зберігання під час

транспортування, що критично важливо для збереження якості та товарного вигляду овочів. Цифрові платформи для управління холодним ланцюгом дозволяють координувати роботу рефрижераторного транспорту та холодильних складів, забезпечуючи безперервність температурного режиму. Автоматизовані системи сортування та пакування на базі комп'ютерного зору підвищують швидкість обробки продукції та зменшують людський фактор у процесах контролю якості.

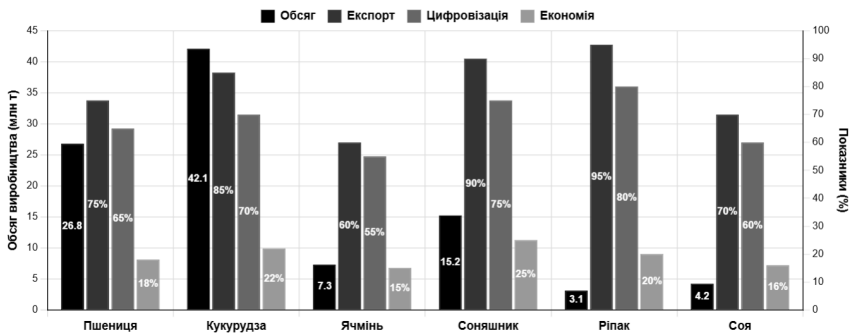


Рис. 1. Вплив цифровізації логістики на економію витрат при експорті продукції рослинництва, сформовано авторами на основі [12; 13]

Мобільні додатки для координації збору та транспортування овочів дозволяють фермерам оперативно повідомляти про готовність продукції до відвантаження та координувати графіки збору з логістичними компаніями. Системи прогнозування попиту на основі аналізу ринкових тенденцій та погодних умов допомагають оптимізувати планування виробництва та логістики овочевих культур. Блокчейн-технології забезпечують повну прозорість походження продукції, що особливо важливо для органічних овочів та експорту до країн ЄС з високими вимогами до якості. Інтеграція з системами електронної комерції дозволяє прями продажі від виробника до споживача, скорочуючи ланцюг постачання та підвищуючи прибутковість. Узагальнені дані щодо термінів зберігання, температурних режимів, рівня цифровізації та відповідного зменшення втрат для різних типів овочів подано на Рис. 2.

Логістика фруктової продукції характеризується найвищими вимогами до швидкості та якості транспортування, що робить цифровізацію особливо актуальною для цього сегменту агрологістики. Системи динамічного планування маршрутів з урахуванням ступеня стиглості фруктів дозволяють оптимізувати терміни доставки та мінімізувати втрати від перестигання продукції. Цифрові платформи для управління якістю використовують датчики етилену та інші біохімічні індикатори для моніторингу процесів дозрівання під час транспортування. Автоматизовані системи сортування на базі штучного інтелекту здатні класифікувати фрукти за розміром, кольором та ступенем стиглості з точністю до 98%, що значно підвищує ефективність

пакування та розподілу. Особливе значення для фруктової логістики мають системи прогнозування термінів збирання на основі аналізу погодних даних, супутникових знімків та історичних даних про врожайність.

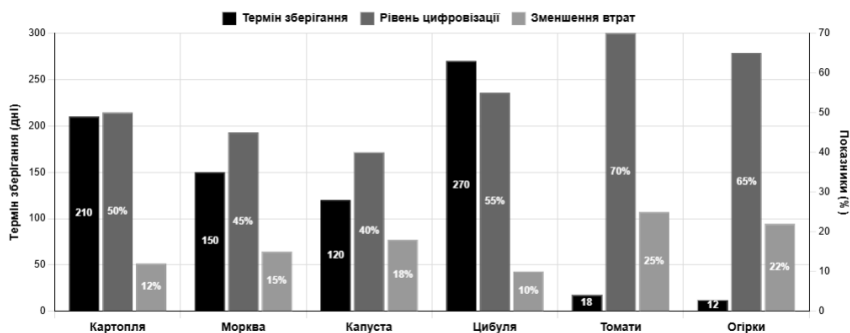


Рис. 2. Вплив цифровізації на збереженість овочів під час транспортування, сформовано авторами на основі [14; 15]

Ці системи дозволяють заздалегідь планувати логістичні потужності та координувати роботу збиральної техніки, пакувальних ліній та транспорту. Мобільні додатки для садівників забезпечують оперативний збір даних про стан насаджень та готовність фруктів до збирання, що дозволяє оптимізувати графіки збиральних робіт. Інтеграція з міжнародними торговельними платформами забезпечує прямий доступ українських виробників фруктів до європейських та близькосхідних ринків, скорочуючи кількість посередників та підвищуючи прибутковість [16].

Економічний ефект від впровадження цифрових технологій в агрологістиці України демонструє значний потенціал для підвищення конкурентоспроможності галузі та збільшення експортних доходів. Згідно з дослідженнями провідних аграрних компаній, впровадження комплексних цифрових рішень дозволяє скоротити логістичні витрати на 15-25% за рахунок оптимізації маршрутів, зменшення простоїв транспорту та підвищення ефективності використання складських потужностей. Зменшення втрат продукції під час транспортування та зберігання складає в середньому 20-30% для швидкопсувних товарів та 10-15% для зернових культур. Підвищення швидкості обробки документів та автоматизація митних процедур скорочують час доставки експортних партій на 2-3 дні, що особливо важливо для поставок до віддалених ринків. Інвестиції в цифровізацію агрологістики окупаються в середньому за 2-3 роки, при цьому найшвидшу окупність демонструють системи GPS-моніторингу та автоматизації складських процесів. Підвищення прозорості ланцюгів постачання через блокчейн-технології дозволяє українським виробникам отримувати преміальні ціни на міжнародних ринках, особливо в сегменті органічної продукції. Цифрові платформи для

прямих продажів забезпечують фермерам додатковий прибуток у розмірі 10-20% за рахунок виключення посередників з ланцюга постачання. Загальний економічний ефект від повної цифровізації агрологістичної системи України оцінюється експертами в 1.5-2 млрд доларів щорічно до 2030 року [16-21].

**Висновки.** Впровадження цифрових технологій у транспортні процеси агрологістики стало визначальним чинником для підвищення конкурентоспроможності української продукції рослинництва на міжнародних ринках, оскільки забезпечило скорочення логістичних витрат, зменшення втрат продукції під час транспортування та створення прозорих ланцюгів постачання через використання блокчейн-технологій.

Вітчизняний агрологістичний сектор функціонує в умовах нерівномірного впровадження цифрових рішень для різних видів продукції – найвищий рівень цифровізації спостерігається для експортоорієнтованих культур (соняшник, ріпак, фрукти), тоді як овочі з тривалими термінами зберігання демонструють нижчі показники. Це об'єктивно ускладнює процес технологічної трансформації для середніх та малих господарств, які змушені балансувати між потребою в підвищенні ефективності доставки та обмеженими інвестиційними можливостями для впровадження систем GPS-моніторингу, IoT-сенсорів та автоматизованого управління складами.

За таких обставин стратегічними пріоритетами мають стати: поширення цифрових платформ планування маршрутів на основі машинного навчання для всіх категорій продукції рослинництва з урахуванням вимог холодового ланцюга, інтеграція українських виробників фруктів та органічних овочів до міжнародних торговельних платформ через механізми блокчейн-верифікації походження, а також розвиток систем прогнозування попиту та термінів збирання на основі супутникових даних, що дозволить закріпити за Україною роль надійного постачальника аграрної продукції з підтвердженою якістю в повоєнний період.

1. Ніценко В. С., Самойлик Ю. В., Гринько О. В. Теоретичні підходи до розвитку логістичних систем в умовах нестабільності економічного середовища. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. Том 9. № 3. С. 24-29. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-4-3>

2. Чукурна О.П., Ніценко В.С., Михайлова М.В., Одиноків Р.Д. Удосконалення системи складської логістики в контексті технологій «Індустрії 4.0». Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. 2018. Вип. 1 (27). С. 220-232. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/esrstp\\_2018\\_1\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/esrstp_2018_1_23)

3. Ніценко В.С. Збутова політика аграрних підприємств: сучасний стан та перспективи розвитку. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Економіка і менеджмент. 2015. Вип. 4 (63). С. 103-107. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna\\_ekon\\_2015\\_4\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_ekon_2015_4_22)

4. Ярошук Р. Вплив цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва. Економіка та суспільство. 2024. № 68. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>

5. Побережець В., Коказей В., Пільник В. Вплив цифрових технологій на оптимізацію логістичних процесів для аграрних підприємств. Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2025. Т. 4, № 44. С. 207–221. <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2025-04-207-221>

6. Бурцев О., Братченко О., Цикалюк Р. Сучасні проблеми управління транспортно-логістичними системами агропродовольчої сфери. Науковий вісник ЧНУ імені Юрія Федьковича. Серія Економіка. 2023. № 2. С. 13–18. <https://doi.org/10.32782/ecovis/2023-2-3>

7. Волошук В., Богачик С., Іванишин О. Формування ланцюгів постачань ресурсів в інноваційній системі агрологістики. Підприємництво та інновації. 2020. № 13. С. 19–23. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/13.3>

8. Воронков О.А., Роговський І.Л. Модель технологічної системи перевезення збіжжя збирально-транспортного комплексу агрохолдингу. *Розвиток транспорту*. 2022. № 2(13). С. 42–52. <https://doi.org/10.33082/td.2022.2-13.04>
9. Сорока В. С., Дорошук В. О., Голотюк М. В., Пилипака Т. С., Валецька О. В. Моделювання логістичних систем агропромислових комплексів. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2024. Т. 3, № 107. С. 482–492. <https://doi.org/10.31713/vt3202446>
10. Валявка О., Кучер А., Русин-Гриник Р. Система логістичного забезпечення агробізнесу в умовах євроінтеграції. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 4(32). С. 317-330. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-4\(32\)-317-330](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-4(32)-317-330)
11. Мирна Н., Редін П. Транспортно-логістичне забезпечення аграрного сектора: інтегрований підхід до публічного управління землями сільськогосподарського призначення та технічного регулювання залізничних перевезень. *Наукові інновації та передові технології*. 2025. № 4(44). С. 257-272. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-4\(44\)-257-272](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-4(44)-257-272)
12. IT Ukraine Association. *Ukrainian agritech industry navigator*. 2024. 72 p. [https://itukraine.org.ua/files/Ukrainian\\_AgriTech\\_Industry\\_Navigator.pdf](https://itukraine.org.ua/files/Ukrainian_AgriTech_Industry_Navigator.pdf)
13. Машенко М. А., Сергієнко О. А., Лісна І. Ф., Степуріна С. О. Цифрова трансформація митно-логістичних процесів у зовнішньоекономічній діяльності підприємств. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2026. Том 11. № 1. С. 18-23. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2026-1-2>
14. IMD. *Digitalization: a fresh idea for the fruit and veg supply chain*. 2017. <https://www.imd.org/research-knowledge/operations/articles/digitalization-a-fresh-idea-for-the-fruit-and-veg-supply-chain/>
15. Petryshyn O. *Blockchain technology in agriculture supply chains: what to know*. Lionwood.software. 2025. <https://lionwood.software/blockchain-technology-in-agriculture-supply-chains-what-to-know/>
16. Ніценко В.С. Теоретичні засади збутової політики аграрних підприємств. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія „Економічні науки”*. 2015. No 2. С. 111-118.
17. FAO. *Scaling up inclusive digitalization in agricultural value chains*. 2022. 76 p. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f0152ea2-4c44-47d2-9939-5f8cc0ea0e6f/content>.
18. Остапенко Р., Поливана Л., Мазоренко М. Роль цифрових проєктів у трансформації обліку та аналізу фінансових даних. *Via Economica*. 2025. № 9. С. 62–70. <https://doi.org/10.32782/2786-8559/2025-9-9>
19. Ніценко В.С. Методичні підходи до формування раціональної збутової політики аграрних підприємств. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2015. Вип. 7 (170). С. 100-103. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu\\_2015\\_8\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2015_8_26)
20. Пивоваров С.В., Ніценко В.С., Зозуля І.А. Управління збутовою діяльністю в системі інноваційного розвитку аграрних підприємств. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*. 2024. № 11(202). С. 97-108. <https://doi.org/10.20998/2313-8890.2024.11.07>
21. Скляр Л. Б., Ларіна Т. Ф., Ніценко В. С., Леонов І. О. Особливості ідентифікації маркетингових ризиків бізнес-структур в сучасних умовах. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15766979>

---

1. Nitsenko, V., Samoilyk, I., & Hrynko, O. (2024). Theoretical approaches to the development of logistics systems in conditions of economic environment instability. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 9(3), 24-29. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-4-3>

2. Chukurna, O., Nitsenko, V., Mykhailova, M., Odinkov, R. (2018). Improvement of warehouse logistics system in the context of "Industry 4.0" technologies. *Economic strategy and prospects for the development of the trade and services sector*, 1(27), 220-232. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/esprstp\\_2018\\_1\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/esprstp_2018_1_23)

3. Nitsenko, V. S. (2015). Marketing policy of agricultural enterprises: current state and development prospects. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Economics and Management*, 4, 103-107. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna\\_ekon\\_2015\\_4\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_ekon_2015_4_22)

4. Yaroshchuk, R. (2024). The influence of digital technologies on increasing the efficiency of agricultural production. *Economy and Society*, 68. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>

5. Poberezhets, V., Kokazei, V., & Pilnyk, V. (2026). The impact of digital technologies on the optimization of logistics processes for agricultural enterprises. *Economic journal of Lesya Ukrainka Volyn National University*, 4(44), 207-221. <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2025-04-207-221>
6. Burtsev, O., Bratchenko, O., & Tsykaliuk, R. (2023). Modern problems of managing transport and logistics systems in the agri-food sector. *Scientific Journal of Yuriy Fedkovich Chernivtsi National University. Economics*, 2, 13-18. <https://doi.org/10.32782/ecovis/2023-2-3>
7. Voloshchuk, V., Bohachyk, S., & Ivanyshyn, O. (2020). Formation of resource supply chains in the innovative system of agricultural logistics. *Entrepreneurship and Innovation*, 13, 19-23. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/13.3>
8. Voronkov, O., & Rogovskii, I. (2022). Model of technological system of grain transportation of harvesting and transport complex of agroholding. *Transport Development*, 2(13), 42-52. <https://doi.org/10.33082/td.2022.2-13.04>
9. Soroka, V. S., Doroshchuk, V. O., Holotiuk, M. V., Pylypaka, T. S., & Valetska, O. V. (2024). Simulation of logistics systems of agricultural complexes. *Bulletin National University of Water and Environmental Engineering*, 3(107), 482-492. <https://doi.org/10.31713/vt3202446>
10. Valiavka, O., Kucher, A., & Rusyn-Hrynyk, R. (2024). System of logistics supply of agribusiness in the conditions of european integration. *Scientific innovations and advanced technologies*, 4(32), 317-330. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-4\(32\)-317-330](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-4(32)-317-330)
11. Myrna, N., & Redin, P. (2025). Transport and logistics support of the agricultural sector: an integrated approach to public management of agricultural land and technical regulation of railway transportation. *Scientific innovations and advanced technologies*, 4(44), 257-272. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-4\(44\)-257-272](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-4(44)-257-272)
12. Ukrainian agritech industry navigator. (2024). IT Ukraine Association. [https://itukraine.org.ua/files/Ukrainian\\_AgriTech\\_Industry\\_Navigator.pdf](https://itukraine.org.ua/files/Ukrainian_AgriTech_Industry_Navigator.pdf)
13. Mashchenko, M., Serhiienko, O., Lisna, I., Stepurina, S. (2026). Digital Transformation of Customs and logistics processes in enterprises foreign economic activity. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 11(1), 18-23. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2026-1-2>
14. IMD. (2017). Digitalization: a fresh idea for the fruit and veg supply chain. <https://www.imd.org/research-knowledge/operations/articles/digitalization-a-fresh-idea-for-the-fruit-and-veg-supply-chain/>
15. Petryshyn, O. (2025). Blockchain technology in agriculture supply chains: what to know. *Lionwood.software*. <https://lionwood.software/blockchain-technology-in-agriculture-supply-chains-what-to-know/>
16. Nitsenko, V.S. (2015). Teoretychni zasady zbutovoi polityky ahrarynykh pidpriemstv. *Visnyk KhNAU im. V.V. Dokuchaieva. Serii „Ekonomichni nauky”*, 2, 111-118.
17. FAO. (2022). Scaling up inclusive digitalization in agricultural value chains. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f0152ea2-4c44-47d2-9939-5f8cc0ea0e6f/content>
18. Ostapenko, R., Polyvana, L., & Mazorenko, M. (2025). The role of digital projects in the transformation of accounting and financial data analysis. *Via Economica*, 9, 62-70. <https://doi.org/10.32782/2786-8559/2025-9-9>
19. Nitsenko, V. S. (2015). Methodological approaches to the formation of a rational marketing policy of agricultural enterprises. *Formation of market relations in Ukraine*, 8, 100-103. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu\\_2015\\_8\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2015_8_26)
20. Pyvovarov, S., Nitsenko, V., & Zozulia, I. (2024). Sales management in the system of innovative development of agricultural enterprises. *Energy saving. Power engineering. Energy audit*, 11(202), 97-108. <https://doi.org/10.20998/2313-8890.2024.11.07>
21. Skliar, L., Larina, T., Nitsenko, V., & Leonov, I. (2025). Peculiarities of identifying marketing risks of business structures in modern conditions. *Current Issues of Economic Sciences*, 11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15766979>